

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/013023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N1/00 G01N1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 13 621 A1 (PREUSSAG AG FEUERSCHUTZ; PREUSSAG AG FEUERSCHUTZ, 2060 BAD OLDESLOE) 5 October 1978 (1978-10-05)	1-5
Y	page 6, last paragraph - page 8, paragraph 1; figure 1	6-10
Y	DE 42 43 121 A1 (HUELS AG, 45772 MARL) 23 June 1994 (1994-06-23)	6-10
	column 3, lines 11-35; figure	
X	DE 28 10 292 A1 (MACOURT, DENNIS JOHN CARSON) 21 September 1978 (1978-09-21)	1-3,5
	page 13, last paragraph - page 14, paragraph 1; figure	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 April 2005

Date of mailing of the international search report

02/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilhelm, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/013023

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 88 04 409 U1 (RHONE-POULENC CHIMIE, COURBEVOIE, FR) 30 June 1988 (1988-06-30) page 12, last paragraph - page 13, paragraph 1; figure 2 -----	1-10
A	MURATA A; SHIBATA S; SAITO M: "Continuous Analyzer for Volatile Organic Compounds in Air and Water" YOKOGAWA TECHNICAL REPORT ENGLISH EDITION, no. 31, 2001, pages 1-4, XP002325447 JAPAN cited in the application figure 3 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/013023

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2713621	A1	05-10-1978	NONE	
DE 4243121	A1	23-06-1994	DE 59310047 D1 EP 0603751 A2	29-06-2000 29-06-1994
DE 2810292	A1	21-09-1978	AU 521970 B2 AU 3403678 A CA 1095737 A1 FR 2383439 A1 GB 1601626 A IT 1093763 B JP 53131093 A NL 7802606 A US 4225314 A	13-05-1982 13-09-1979 17-02-1981 06-10-1978 04-11-1981 26-07-1985 15-11-1978 12-09-1978 30-09-1980
DE 8804409	U1	30-06-1988	FR 2613247 A1 BE 1006327 A3 CH 676047 A5 IT 1219178 B	07-10-1988 26-07-1994 30-11-1990 03-05-1990

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N1/00 G01N1/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 13 621 A1 (PREUSSAG AG FEUERSCHUTZ; PREUSSAG AG FEUERSCHUTZ, 2060 BAD OLDESLOE) 5. Oktober 1978 (1978-10-05)	1-5
Y	Seite 6, letzter Absatz – Seite 8, Absatz 1; Abbildung 1	6-10
Y	DE 42 43 121 A1 (HUELS AG, 45772 MARL) 23. Juni 1994 (1994-06-23)	6-10
	Spalte 3, Zeilen 11-35; Abbildung	
X	DE 28 10 292 A1 (MACOURT, DENNIS JOHN CARSON) 21. September 1978 (1978-09-21)	1-3,5
	Seite 13, letzter Absatz – Seite 14, Absatz 1; Abbildung	
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilhelm, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 88 04 409 U1 (RHONE-POULENC CHIMIE, COURBEVOIE, FR) 30. Juni 1988 (1988-06-30) Seite 12, letzter Absatz - Seite 13, Absatz 1; Abbildung 2 -----	1-10
A	MURATA A; SHIBATA S; SAITO M: "Continuous Analyzer for Volatile Organic Compounds in Air and Water" YOKOGAWA TECHNICAL REPORT ENGLISH EDITION, Nr. 31, 2001, Seiten 1-4, XP002325447 JAPAN in der Anmeldung erwähnt Abbildung 3 -----	1-10

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2713621	A1	05-10-1978	KEINE
DE 4243121	A1	23-06-1994	DE 59310047 D1 EP 0603751 A2
DE 2810292	A1	21-09-1978	AU 521970 B2 AU 3403678 A CA 1095737 A1 FR 2383439 A1 GB 1601626 A IT 1093763 B JP 53131093 A NL 7802606 A US 4225314 A
DE 8804409	U1	30-06-1988	FR 2613247 A1 BE 1006327 A3 CH 676047 A5 IT 1219178 B

10 **Vorrichtung zum Abtrennen flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen
von einer Prozessflüssigkeit**

15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen (VOC = Volatile Organic Carbon) von einer Prozessflüssigkeit, insbesondere von Wasser, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20 Kohlenstoffverbindungen sind in zwei Gruppen aufgeteilt, in anorganische und in organische Substanzen. Im Gegensatz zu den anorganischen Kohlenstoffverbindungen sind Tausende von Verbindungen organischer Natur bekannt. Je nach Substanz sind diese sowohl für den Menschen als auch für die Umwelt schädlich. Aus diesem Grunde ist die Messung und Überwachung der organisch gebundenen
25 Kohlenstoffe essentiell.

Die Bestimmung kann für eine Einzelsubstanz oder aber als Kohlenstoffsumme erfolgen. Für die Überwachung von Flüssigkeiten wie Industrieabwässer oder Kühlkreisläufe erfolgt die Bestimmung in zwei Stufen: eine aufwändige und zeitintensive
30 Einzelsubstanzanalyse wird erst dann durchgeführt, wenn eine vorher festgelegte Grenze der Summe des organisch gebundenen Kohlenstoffs überschritten ist. Aus diesem Grunde sind schnell und einfach arbeitende Messgeräte für die Gesamtkohlenstoffmessung, auch Total Organic Carbon (TOC) genannt, erforderlich.

Aus der Veröffentlichung Yokogawa Technical Report English Edition, No. 31 (2001), Seite 1 bis 4, der Firma Yokogawa Electric Corporation ist ein Analysator zur Gesamtkohlenstoffmessung bekannt, mit dem flüchtige organische Kohlenstoffverbindungen (VOC) in Wasser gemessen werden. Dazu werden die VOC-Komponenten mittels einer gattungsgemäßen Vorrichtung von dem Wasser abgetrennt. Die Trennvorrichtung besteht aus einem Behältnis, in dem sich das Prozesswasser befindet und das kontinuierlich mit sauberer Luft als Messgas durchströmt wird. Dabei wird das Messgas mit den flüchtigen Bestandteilen des organisch gebundenen Kohlenstoffs gesättigt. Vorrichtungen dieser Art werden auch als Strippeinrichtung oder Stripper bezeichnet. Da das Messgas nicht nur die VOC-Komponenten aufnimmt, sondern auch mit Wasser selbst gesättigt wird, wird das Messgas vor der Analyse einem Entfeuchter zugeführt. Danach wird das Messgas mittels einer externen Pumpe einem Gesamtkohlenstoff-Gasanalysator zugeführt, mit dem die Messung der VOC-Komponenten erfolgt. Die Gasanalysatoren können unterschiedliche VOC-sensitive Detektoren wie z. B. Flammenionisationsdetektoren, Photoionisationsdetektoren, Halbleiterdetektoren oder sonstige Detektoren beinhalten. Anstelle des Entfeuchters könnten auch die Leitungen, die das gesättigte Messgas führen, heizbar ausgeführt werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine möglichst einfach arbeitende und entsprechend wartungsarme und kostengünstige Vorrichtung zum Abtrennen bereitzustellen, um eine schnelle und einfache Gesamtkohlenstoffmessung zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Abtrennen flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen von einer Prozessflüssigkeit, insbesondere von Wasser, weist ein Trennbehältnis mit Prozessflüssigkeitszulauf, Messgaszuführung, Prozessflüssigkeitsablauf und Messgasabführung auf, wobei im

- 3 -

Prozessflüssigkeitsablauf eine Staudruckeinrichtung vorgesehen ist, so dass in der Messgasabführung ein konstanter Druck aufrechterhaltbar ist.

5 Die Staudruckeinrichtung stellt sicher, dass im Prozessflüssigkeitsablauf stets ein konstant hoher Druck herrscht, so dass das Messgas ohne eine externe Pumpe zu einem nachgeschalteten Analysegerät befördert werden kann. Durch Verzicht auf die externe Pumpe können nicht nur Kosten eingespart werden, sondern ist der Aufbau auch wesentlich vereinfacht und entsprechend wartungsärmer.

10 Als vorteilhaft hat sich ein Staudruck von etwa 4 kPa erwiesen.

In konstruktiv einfacher und damit vorteilhafterweise ist die Staudruckeinrichtung als Staudruckgefäß ausgebildet.

15 Um eine reproduzierbare und langzeitstabile Phasenwandlung zu erreichen, wird neben dem Staudruck auch die Temperatur der Prozessflüssigkeit konstant gehalten, wozu im Prozessflüssigkeitszulauf eine Vorwärmeinheit vorgesehen ist. Darüber hinaus kann auch der Luftdurchsatz mittels eines Druckreglers und einer Drossel konstant gehalten werden.

20 Bevorzugt wird als Messgas Luft eingesetzt.

25 Damit in der Messgasleitung zwischen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und einem nachgeschalteten Analysator keine störende Kondensation auftritt, ist in der Messgasabführung eine Kühleinrichtung zur Abkühlung des Messgases angeordnet, in der die von dem Messgas in dem Trennbehältnis aufgenommene Prozessflüssigkeit auskondensieren kann. Eine ansonsten zusätzliche Heizung zur Erwärmung der Leitung und zum Verhindern einer Kondensation in der Leitung kann entfallen.

30 Damit das Kondensat nicht weiter stören kann, ist die Kühleinrichtung oberhalb des Trennbehältnisses und/oder des Staudruckgefäßes angeordnet, so dass in der Kühleinrichtung entstehende Kondensflüssigkeit in die Prozessflüssigkeit fließt und

- 4 -

zusammen mit dieser abfließt. In wartungsfreier Weise entleert sich somit die Kühlvorrichtung kontinuierlich. Dazu ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Kühleinrichtung eine untenliegende Zuleitung für das Messgas und eine obenliegende Ableitung aufweist, so dass die Kondensflüssigkeit durch die

5 Messgaszuleitung wieder zurückfließen kann.

Vorteilhafterweise ist die Kühleinrichtung als Peltier-Kühler ausgebildet.

Eine Abkühlung des Messgases in der Kühleinrichtung auf etwa 2°C ist vorteilhaft,

10 da der Taupunkt der flüchtigen organischen Stoffe niedriger als 2°C liegt und deshalb diese Stoffe in der Gasphase bleiben, wohingegen die Prozessflüssigkeit, wie Wasser, auskondensiert.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter

15 Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Messgaskühlers der

20 Vorrichtung nach Fig. 1 entlang eines Schnittes II-II aus Fig. 3 gesehen;

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Messgaskühlers entlang eines

25 Schnittes III-III aus Fig. 2 gesehen.

Eine in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung 10 zum Abtrennen flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen (im Folgenden VOC genannt) von einer Prozessflüssigkeit, die in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel Wasser ist, weist ein Trennbehältnis 12 auf, durch das einerseits das Wasser

30 kontinuierlich strömt und andererseits gleichzeitig ein Messgas durch das Wasser strömt. Als Messgas wird in diesem Ausführungsbeispiel Luft eingesetzt.

- 5 -

Das Wasser fließt über einen Wasserzulauf 14 in das Trennbehältnis 12 ein und über einen Wasserablauf 16 aus dem Trennbehältnis 12 aus, wobei der Zulauf 14 in einem unteren Bereich und der Ablauf 16 in einem oberen Bereich angeordnet ist.

5

Über eine ebenfalls im unteren Bereich angeordneten Messgaszuführung 18 und eine in dem oberen Bereich angeordnete Messgasabführung 20 wird die Luft durch das Wasser geleitet, wobei die Luft als Luftblasen das Wasser von unten nach oben durchperlt und sich dabei mit den VOC-Komponenten und auch Wasserdampf anreichert.

10

Im Wasserzulauf ist eine Vorwärmeinheit 22 vorgesehen, in der mittels einer Heizung 24 das Wasser auf eine konstante Temperatur, die beispielsweise zwischen 40°C und 80°C liegen könnte, erwärmt wird. Eine konstante Temperatur fördert eine gewünschte Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität.

15

Im Wasserablauf ist eine als Staudruckgefäß 26 ausgebildete Staudruckeinrichtung angeordnet, die die Funktion hat, den Druck der gasförmigen Phase in dem Trennbehältnis 12 bzw. in der Messgasabführung 20 konstant zu halten, wobei ein Druck von 4 kPa bevorzugt ist. Aufgrund dieses konstanten Überdrucks in der Messgasabführung kann die Luft ohne eine zusätzliche externe Pumpe von der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zu einem nicht dargestellten Analysegerät, in der der VOC-Gehalt des Messgases bestimmt wird, befördert werden. Das Staudruckgefäß 26 besteht in dem Ausführungsbeispiel in einfachster Weise aus einem Innen- 28 und Außenrohr 30, wobei die Höhe eines Wasserablasses 32 des Außenrohres 30 den Staudruck bestimmt.

20

25

Aus Gründen der Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität ist der Luftdurchsatz regelbar, indem in der Messgaszuführung 18 ein Druckregler 34 und eine Drossel 36 angeordnet sind.

30

In der Messgasabführung 20 ist eine Kühleinrichtung 38 angeordnet, die von dem Messgas durchströmt wird und in der das Messgas auf eine Temperatur abgekühlt

- 6 -

wird, bei der das in dem Trennbehältnis 12 von der Luft unvermeidbar aufgenommene Wasser wieder auskondensiert.

5 Die Kühleinrichtung 38 ist oberhalb des Trennbehältnisses 12 und/oder des Staudruckgefäßes 26 angeordnet, so dass die in der Kühleinrichtung 38 entstehende Kondensflüssigkeit in die Prozessflüssigkeit zurückfließt und zusammen mit dieser über den Ablauf 16 abfließt.

10 In den Fig. 2 und 3 ist eine mögliche Ausgestaltung einer solchen Kühleinrichtung 38 schematisch dargestellt. Die Kühleinrichtung 38 ist als Wärmetauscher ausgebildet und weist eine untenliegende Zuleitung 40 für das Messgas und eine obenliegende Ableitung 42 auf. Durch die untenliegende Messgaszuleitung 40 kann das Kondenswasser in das Trennbehältnis 12 oder das Staudruckgefäß 26 zurückfließen.

15 In einzelnen Kanälen 44 der Kühleinrichtung 38 strömt das Messgas und wird im Wärmetausch mit gekühlten Rippen 46 und Wandung 48 auf bevorzugt 2°C abgekühlt. Die Kühleinrichtung 38 ist bevorzugt als Peltier-Kühler ausgebildet. Damit kein Kondenswasser in der Kühleinrichtung verbleibt und möglichst alles
20 Kondenswasser abfließen kann, sind die Kühlrippen 46 vertikal ausgerichtet. Gegebenenfalls könnten die Kühlrippen 46 auch eine aerodynamisch günstige Form aufweisen, damit kein allzu großer Druckabfall in der Kühleinrichtung 38 auftritt.

5

Ansprüche

- 10 1. Vorrichtung zum Abtrennen flüchtiger organischer Kohlenstoffverbindungen von einer Prozessflüssigkeit, insbesondere von Wasser, mit einem Trennbehältnis (12) mit Prozessflüssigkeitszulauf (14), Messgaszuführung (18), Prozessflüssigkeitsablauf (16) und Messgasabführung (20), **dadurch gekennzeichnet**, dass im Prozessflüssigkeitsablauf eine
- 15 Staudruckeinrichtung (26) vorgesehen ist, so dass in der Messgasabführung (20) ein konstanter Druck aufrechterhaltbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Staudruckeinrichtung als Staudruckgefäß (26) ausgebildet ist.
- 20 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Staudruck etwa 4 kPa beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Prozessflüssigkeitszulauf (14) eine Vorwärmeinheit (22) für die Prozessflüssigkeit vorgesehen ist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgas Luft ist.
- 30 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Messgasabführung (20) eine Kühleinrichtung (38) zur Abkühlung des Messgases angeordnet ist.

- 8 -

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (38) oberhalb des Trennbehältnisses (12) und/oder des Staudruckgefäßes (26) angeordnet ist, so dass in der Kühleinrichtung (38) entstehende Kondensflüssigkeit in die Prozessflüssigkeit fließt und zusammen mit dieser abfließt.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (38) eine untenliegende Zuleitung (40) für das Messgas und eine obenliegende Ableitung (42) aufweist, so dass die Kondensflüssigkeit durch die Messgaszuleitung (40) abfließen kann.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (38) als Peltier-Kühler ausgebildet ist.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgas in der Kühleinrichtung (38) auf etwa 2°C abgekühlt wird.

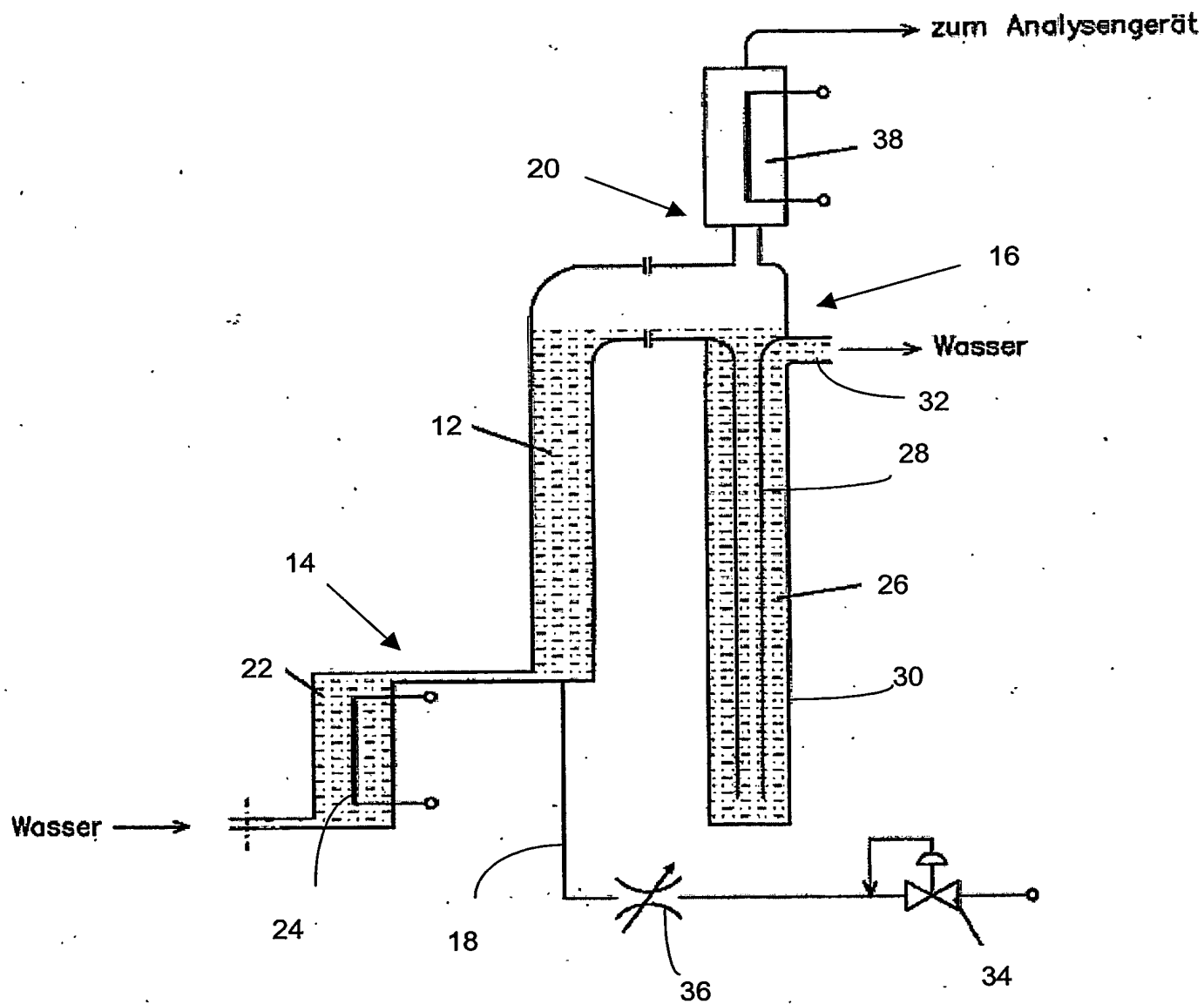


Fig. 1

2/2

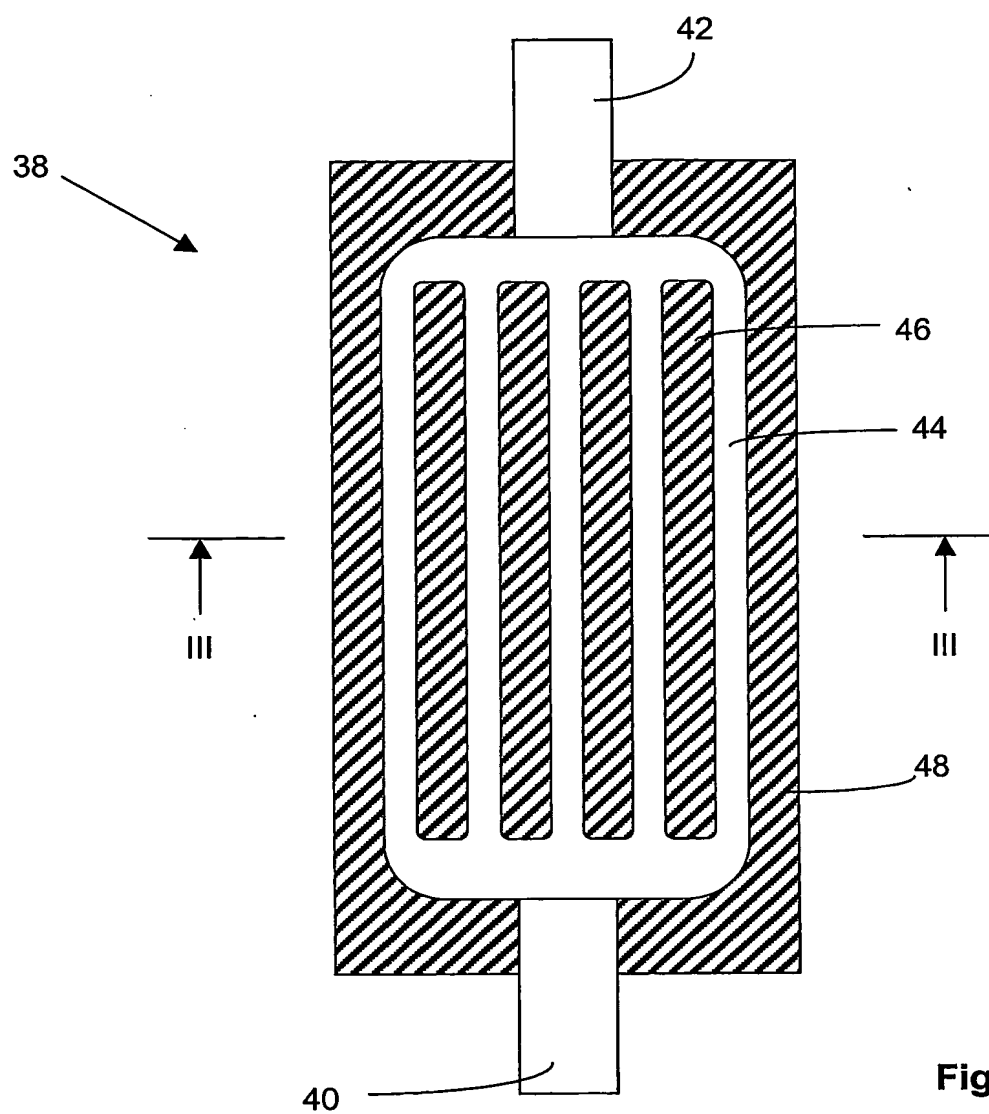


Fig. 2

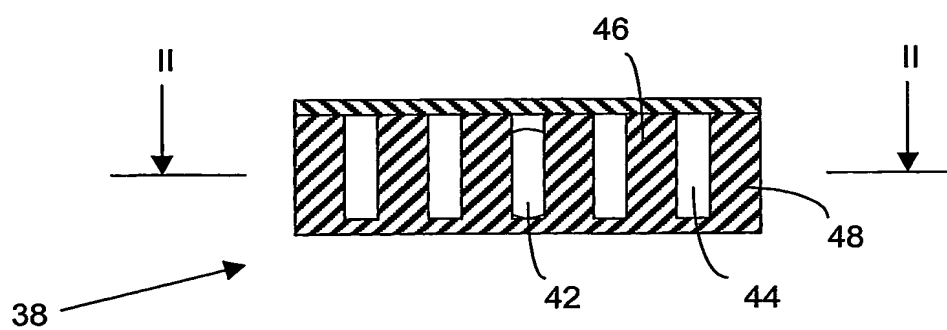


Fig. 3